

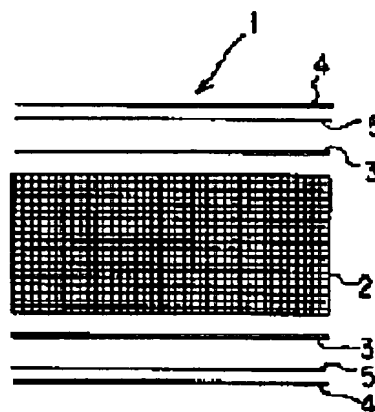
5.W2214-02

THERMOPLASTIC RESIN PRINTED WIRING BOARD**Publication number:** JP7202362**Publication date:** 1995-08-04**Inventor:** KAJIURA SADA0**Applicant:** TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO**Classification:****- international:** *H01L23/12; H05K1/03; H01L23/12; H05K1/03; (IPC1-7): H05K1/03; H01L23/12***- european:****Application number:** JP19930354188 19931228**Priority number(s):** JP19930354188 19931228

Report a data error here

Abstract of JP7202362

PURPOSE:To provide a thermoplastic resin printed wiring board free of voids, which has improved dielectric characteristics and a smaller coefficient of linear thermal expansion in thickness direction. **CONSTITUTION:**In the printed wiring board, a thermoplastic resin is impregnated in a fiber cloth base 2 consisting of a three-dimensional textile which is manufactured by multiple weaving.



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-202362

(43) 公開日 平成7年(1995)8月4日

(51) Int. Cl. °

識別記号

F I

H05K 1/03

G 7011-4E

H01L 23/12

H01L 23/12

2

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全7頁)

(21) 出願番号

特願平5-354188

(22) 出願日

平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 梶浦 貞夫

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

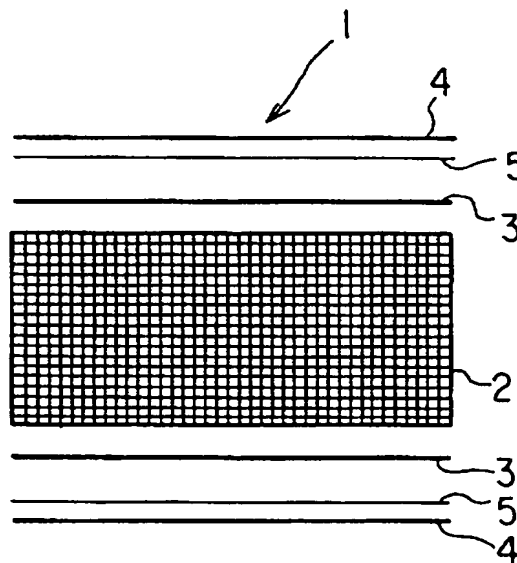
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 熱可塑性樹脂プリント配線基板

(57) 【要約】

【目的】 ボイドフリーであって、優れた誘電特性を有し、かつ厚み方向の線熱膨脹係数が、回路材料と同程度に小さい値である熱可塑性樹脂プリント配線基板を提供する。

【構成】 多重織りで作製された三次元織物からなる繊維布基材に熱可塑性樹脂を含浸してなる熱可塑性樹脂プリント配線基板である。



【特許請求の範囲】

・【請求項 1】 多重織りで作製された三次元織物からなる繊維布基材に熱可塑性樹脂を含浸してなる熱可塑性樹脂プリント配線基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、比誘電率及び誘電正接が低く、かつ厚み方向での線熱膨脹係数が小さい熱可塑性樹脂プリント配線基板に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近の情報通信技術の進展は目覚ましく、適用される周波数は益々高周波数化しているので、このような条件で使用される半導体装置の基板には、低比誘電率及び低誘電正接という誘電特性が要求される。

【0003】 熱可塑性樹脂は、比誘電率及び誘電正接が小さいので、高周波用半導体装置の基板の結着樹脂として有用であり、例えば、弗素樹脂、ポリエチレンなど多くの熱可塑性樹脂が使用されている。これらの樹脂は、分子量が高く、有機溶剤に溶解しても高粘度であるため、樹脂の微粒子を液中に分散させてワニス化した後、プリプレグ化して基板が作製されている。なお、この場合には、ワニス中の溶剤の除去あるいは圧縮成形中のボイド抜きを容易に行なうために、単葉の平織りの繊維布基材を用いて配線基板が作製される。ワニスを使用した場合、ワニスの調製、ワニスの基材への含浸、一次乾燥等の多段階工程を要するため生産性が劣り、工業的に不利である。

【0004】 また、ワニス化を回避する方法として、繊維布基材とフィルム状の熱可塑性樹脂とを交互に積層して基板を作製する方法が知られている。図 2 に、この構造の基板の断面構造の一例を示す。図 2 に示す両面金属張積層板 7 は、熱可塑性樹脂フィルム 9 と繊維布基材 8 とを交互に積層して熱圧縮し、さらに金属箔 10 を積層して作製されたものである。必要に応じて、この金属箔 10 のマット面に熱可塑性樹脂フィルム 11 を裏打ちしたものが使用される。

【0005】 なお、繊維布基材 8 としては、 SiO_2 含有量を増加させて誘電特性を改善した S ガラス、D ガラス及び石英ガラスクロスなどが使われている。

【0006】 このような交互積層構造の積層板においては、熔融粘度の高い樹脂を布基材中に均一に含浸させるべく布基材の空隙率に対して過剰量の樹脂を加熱圧縮によって布基材中に強制的に押し込むことが行なわれている。この際、樹脂は、基板の面に沿って外側に流動せざるを得ない。ところが、この平面内では、基板の厚み方向と比較して流動に対する樹脂の抵抗が大きく、また、熱可塑性樹脂自体の熔融粘度も大きいので、繊維布基材や積層物の層間ズレ、樹脂の充填不良、繊維布基材における織り目のズレ、糸の切断、ボイド等が生じ、強度等の特性、形状に関して再現性を持って樹脂積層材を得る

ことができなかった。

【0007】 一方、回路基板は、回路の微細化、高集積化あるいは基板の多層化のために、回路を形成する材料の線熱膨脹係数と同程度の線熱膨脹係数を有することが求められている。

【0008】 しかし、結着剤として熱可塑性樹脂を用いた基板においては、基板の厚み方向の線熱膨脹係数を所定の値に抑制することができないという問題がある。もちろん、基板中の樹脂含有量を下げることにより線熱膨脹係数を小さくすることができるが、線熱膨脹係数の大小と比誘電率及び誘電正接の大小とは二律背反の関係にあるため、現在、基板の厚み方向の線熱膨脹係数は、回路材料の数倍程度になっている。

【0009】 これらの問題を解決するために、熱可塑性樹脂に付加反応性官能基を付け、他の付加反応性低分子化合物と架橋反応させる樹脂系も開発されているが、高分子量の熱可塑性樹脂に付加反応性官能基を導入するには、合成上多大な労力及び時間が費やされてしまうので現実的ではない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 本発明者らは、樹脂の流動方向に着目して、複数の繊維布基材と所定厚みの樹脂フィルムとを一単位とし、これを交互積層して流動抵抗の小さい積層物の厚み方向に樹脂を流動させて基板を作製する方法を先に開示し（特開平 5 - 8 0 1 1 3 号）、この方法を“ブロック交互積層法”と名付けた。

【0011】 この方法において使用される繊維布基材の枚数、及び樹脂フィルムの厚みは、事前に所定成形圧力での繊維布基材の空隙率（樹脂を最大量含浸できる空間）に基づいて設定され得る。具体的には、樹脂フィルムの厚み t は、空隙に相当する空間を確保し得る理論的な膜厚より若干厚くすると、ボイドフリーの基板が得られる。しかしながら、基板の誘電特性と厚み方向の線熱膨脹係数との両方を所望の範囲内に維持することは、依然として困難であった。

【0012】 そこで、本発明は、ボイドフリーであって、かつ優れた誘電特性を有し、その厚み方向の線熱膨脹係数が低い熱可塑性樹脂プリント配線基板を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明は、多重織りで作製された三次元織物からなる繊維布基材に熱可塑性樹脂を含浸してなる熱可塑性樹脂プリント配線基板を提供する。

【0014】

【作用】 本発明の熱可塑性樹脂プリント配線基板は、多重織りで作製した三次元織物を繊維布基材として使用している。この三次元織物は、厚み方向にも繊維が存在して空隙を有している。このため、先に開示した“ブロック交互積層法”を用いた場合よりも、基板の厚み方向に

樹脂を流動させることが容易となるので、ボイドの発生を避けることができる。したがって、比誘電率、及び誘電正接をよりいっそう低減させるとともに、厚み方向の線熱膨張係数を低減することが可能となった。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

【0016】図1は、本発明の一実施例である両面金属張積層板1の断面の構成を示す模式図である。

【0017】図1に示すように、本発明の両面金属張積層板1は、三次元織物からなる繊維布基材2の上下両面に、熱可塑性樹脂フィルム3が配置され、さらに、この上下に、熱可塑性樹脂フィルム5で裏打ちされた金属箔4が配置された構成である。

【0018】所望の厚みの基板を得るために、必要に応じて樹脂フィルム3と三次元織物2とを交互に積層してもよい。また、三次元織物2の上下両面に、まず通常の平織りの繊維布基材（図示せず）を配置し、この上下に樹脂フィルム3を配置してもよい。平織りの繊維布基材は、三次元織物に対してクッションの働きをするので、ボイドの発生をさらに避けるとともに、基板の平滑性を確保することが可能である。

【0019】本発明に用いられる熱可塑性樹脂フィルムは、耐熱性の観点から、熱溶融性の弗素樹脂フィルム、例えばテトラフルオロエチレン-パーフルオロヘキサン共重合体、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体が好ましいが、基本的には何等限定されるものではない。

【0020】三次元織物は、x軸、y軸、及びxy平面と直交するz軸の3方向に直線状に配向する糸が、40～60%程度の空隙率を有して織られたものである。所定の空隙率を得るために、糸は、直径7～10μm程度のフィラメントを撚合して得られた直径40～100μmのものであることが好ましい。

【0021】三次元織物を構成する繊維は、誘電特性維持と加工性確保のため、DガラスあるいはSガラスからなることが好ましく、3方向ともガラスからなる繊維を用いると耐水性に富んだ織物が得られる。

【0022】なお、z方向（厚み方向）の糸（ヤーン）として芳香族アラミド繊維等の有機繊維を用いて、前記無機繊維との混織体で作製された三次元織物を使用してもよい。誘電特性及び耐熱性の良好な有機繊維を使用すると、圧力に対する織物の耐性を向上させることができる。アラミド繊維の例としては、例えば、ケブラー繊維などが挙げられ、このような繊維を使用すると織り難さの問題を解決することもできる。

【0023】また、金属箔としては、通常の銅箔の他にニッケル箔、又はSUS、鉄箔など、導電性を有する金属が選ばれる。この金属箔は、さらに酸化処理あるいは他の金属、例えば亜鉛、ニッケルなどでメッキ処理して

用いてもよい。

【0024】本発明の熱可塑性樹脂プリント配線基板1の作製にあたっては、まず、三次元織物からなる繊維布基材2の上下に熱可塑性樹脂フィルム3を配置して加熱し、樹脂の熱溶融により流動させて積層物を得る。

【0025】基板成形の際の温度は、熱可塑性樹脂フィルムの融点より30～60℃高い温度とが好ましく、30～50℃高い温度がより好ましい。成形温度が低すぎると樹脂の流動性が小さくなり、ボイドフリーの積層板が作製できなくなり、一方、成形温度が高すぎると樹脂の熱分解と基板への影響が避けられない。

【0026】成形圧力は、5～60kg/cm²が好ましく、5～40kg/cm²がより好ましい。成形圧力が高いと基材の損傷を生じ、逆に、低すぎると樹脂の流動が不完全になってボイドフリー化が困難になる。なお、先に述べたように、通常の平織りの単葉の繊維布基材を併用することによって、この問題を解決することができる。

【0027】成形時間は、樹脂の流動距離及び樹脂の熱分解防止（短い時間が好ましい）の両面を考慮して選定することができ、具体的には、1～5時間、好ましくは1～3時間の範囲である。

【0028】繊維布基材2の上下に熱可塑性樹脂フィルム3を配置して熱圧着した後、予め熱可塑性樹脂フィルム5を裏打ちした金属箔4を前述の積層物の上下に配置し、さらに熱圧縮して積層して本発明の両面金属張積層板1が得られる。

【0029】熱可塑性樹脂フィルムを金属箔に裏打ちする際の条件は、330～350℃、1～10kg/cm²、5～10分とすることが好ましい。

【0030】また、金属箔を圧縮する際には、前述と同様の条件で行なうことができる。

【0031】得られた金属張積層板は、スルーホール穴開け、無電解メッキ、電解メッキ、エッチングなどの通常の後加工を経由して、回路基板化される。

【0032】以下、本発明の具体例を示して、本発明をより詳細に説明する。

（実施例1）Dガラスフィラメント（日本電気硝子製、8μm径）から、直径70μmのヤーンを作製し、これを用いて厚さ1mmの三次元織物を作製した。その空隙率を測定すると、60体積%であった。この上下両面に、弗素樹脂（東レーオーエスシー社製、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、略称PFA）の200μm厚フィルム（製品名：200PX）を用いて、400μm厚相当のPFAフィルムを設置した。これを350℃、10kg/cm²で3時間成形して、ボイドレスの積層板を作製した。

（実施例2）実施例1と同様の三次元織物の上下両面に、同様のPFAフィルムを設置した後、さらにこの上下に、35μm厚のニッケルメッキ銅箔（福田金属箔粉

製)を設置した。なお、この銅箔のマット面には、厚さ25 μ mのPFAフィルムを、350℃、10kg/cm²、10minの条件で予め裏打ちしておいた。

【0033】続いて、実施例1と同様の条件で成形して、ボイドレスの両面金属張積層板を作製した。

(実施例3) 実施例1と同様の三次元織物の上下両面に、厚さ50 μ mのDガラスクロス(旭シェーベル社製)を一枚ずつ配置した後、さらにこの上下にこの40 μ m厚相当のPFAフィルムを配置し、実施例1と同様の条件で成形してボイドレスの積層板を作製した。

(実施例4) 実施例1と同様の三次元織物の上下両面に、実施例3と同様のDガラスクロス及びPFAフィルムを順次配置した後、さらにこの上下に、35 μ m厚のニッケルメッキ銅箔(福田金属箔粉製)を設置した。なお、この銅箔のマット面には、厚さ25 μ mのPFAフィルムを、350℃、10kg/cm²、10minの条件で予め裏打ちしておいた。

【0034】続いて、実施例1と同様の条件で成形して、ボイドレスの両面金属張積層板を作製した。

(比較例1) 弗素樹脂フィルム(東レーオーエスシー社製、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル、略称PFA)である25PX、50PX、100PX及び125PXを適宜組み合わせ、厚さ175 μ m相当のPFAフィルムを作製した。このPFAフィルムと、厚さ50 μ mDガラスクロス(旭シェーベル社製)16枚とを順に積層して、PFAフィルム/Dガラスクロス/PFAフィルム/Dガラスクロス/PFAフィルムを含む層構成体を作製した。この層構成体を、350℃、80kg/cm²で2時間成形してボイドレスの積層板を得た。

(比較例2) 比較例1と同様の層構成体の上下に、35 μ m厚のニッケルメッキ銅箔(福田金属箔粉製)を設置した。なお、この銅箔のマット面には、厚さ25 μ mのPFAフィルムを、350℃、10kg/cm²、10minの条件で予め裏打ちしこれを、比較例1と同様の条件で成形してボイドレスの両面金属張積層板を作製した。

(比較例3) PFAフィルムの1単位の厚さを150 μ mとし、1層に使用するDガラスクロスの枚数を14枚とした以外は、比較例1と同様に積層して、層構成体を作製した。この層構成体を、350℃、40kg/cm²で2時間成形してボイドレスの積層板を得た。

(比較例4) 比較例3で得られた層構成体の上下に、比較例2と同様のニッケルメッキ銅箔を配置し、350℃、40kg/cm²で2時間成形してボイドレスの両面金属張積層板を得た。

(比較例5) 上層及び下層のPFAフィルムの厚さを150 μ mとし、中層の樹脂フィルムの厚さを100 μ mとした以外は、比較例1と同様に積層して、層構成体を作製した。この層構成体を、350℃、120kg/cm²で2時間成形してボイドレスの積層板を得た。

(比較例6) 比較例5で得られた層構成体の上下に、比較例2と同様のニッケルメッキ銅箔を配置し、350℃、120kg/cm²で2時間成形してボイドレスの両面金属張積層板を得た。

【0035】以上の実施例1~4及び比較例1~6で作製した積層板及び両面金属張積層板から試験片を切り出し、基本特性を評価して表1及び表2にまとめた。

【0036】

【表1】

試験項目		実施例			
		1	2	3	4
樹脂含有率(%)		66.1	—	65.2	—
比誘電率 (1MHz)	常 態	2.2	—	2.3	—
	24時間	2.2	—	2.3	—
	200℃	2.2	—	2.3	—
誘電正接 (1MHz)	常 態	0.0007	—	0.0008	—
	24時間	0.0009	—	0.0010	—
	200℃	0.0008	—	0.0009	—
線熱膨脹 ^{*1} 係数(℃ ⁻¹)	X, Y方向	12.5	—	11.9	—
	Z 方向	17.9	—	13.8	—
体積抵抗率 (Ω・cm) ^{*2}	常 態	45.2	—	49.3	—
	200℃	0.06	—	0.06	—
半田耐熱性(320℃)(秒)		—	>1800	—	>1800
ピール強度 (kg/cm)	常 態	—	2.5	—	2.5
	200℃	—	2.5	—	2.5
吸 水 率 (%)		0.002	—	0.002	—
難 燃 性 (UL)		V-0	—	V-0	—
ドリル穴開け加工性 ^{*3}		—	問題無	—	問題無

*1 30~150℃、数値は10⁶ 倍で表示

*2 数値は10¹⁵倍で表示

*3 0.3φ超硬ツイストドリル(6000RPM)

【表2】

【0037】

試験項目		比較例					
		1	2	3	4	5	6
樹脂含有率 (%)		42.1	—	45.0	—	39.2	—
比誘電率 (1MHz)	常 態	3.3	—	3.2	—	3.4	—
	24時間	3.3	—	3.2	—	3.4	—
	200℃	3.3	—	3.2	—	3.4	—
誘電正接 (1MHz)	常 態	0.0013	—	0.0012	—	0.0023	—
	24時間	0.0031	—	0.0025	—	0.0041	—
	200℃	0.0024	—	0.0019	—	0.0032	—
線熱膨脹 ^{*1} 係数(℃ ⁻¹)	X, Y方向	5.1	—	7.2	—	2.5	—
	Z方向	120	—	130	—	110	—
体積抵抗率 (Ω・cm) ^{*2}	常 態	60.9	—	55.1	—	65.1	—
	200℃	0.07	—	0.07	—	0.07	—
半田耐熱性(320℃)(θ)		—	>1800	—	>1800	—	>1800
ピール強度 (kg/cm)	常 態	—	2.3	—	2.3	—	2.2
	200℃	—	2.3	—	2.3	—	2.2
吸 水 率 (%)		0.002	—	0.002	—	0.002	—
難 燃 性 (UL)		V-0	—	V-0	—	V-0	—
穴明け加工性 ^{*3}		—	問題無	—	問題無	—	問題無

* 1 30～150℃、数値は10⁶倍で表示

* 2 数値は10¹⁵倍で表示

* 3 0.3φ超硬ツイストドリル(6000RPM)

表1及び表2から、本発明の積層板及び両面金属張積層板は、比誘電率、誘電正接が比較例の値より低く、誘電特性がさらに改善されたことがわかる。また、厚み方向の線熱膨脹係数の低下は特に大きく、この値は、通常の平織りの繊維布基材を複数枚積層して本発明で用いた三次元織物と同等の厚さにしても、得ることができないことがわかる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、比誘電率及び誘電正接をいっそう低減させて誘電特性を改善し、かつ厚み方向の線熱膨脹係数を低減したポイドフリーのプリント配線基板が提供される。

【0039】このような特性を有する基板は、高周波機器として適しており、その産業上の利用効果は絶大であ

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の両面金属張積層板の断面を示す模式図。

【図2】従来の両面金属張積層板の断面を示す模式図。

【符号の説明】

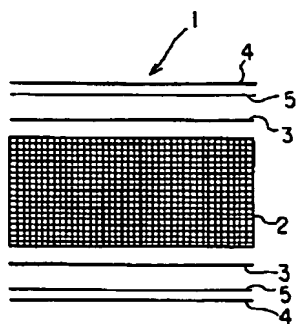
1…両面金属張積層板、2…繊維布基材、3…熱可塑性樹脂フィルム

4…金属箔、5…熱可塑性樹脂フィルム、7…両面金属張積層板

8…繊維布基材、9…熱可塑性樹脂フィルム、10…金属箔

11…熱可塑性樹脂フィルム。

【図 1】



【図 2】

